

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В OPENCV Практикум



А. И. Матвеев



E.LANBOOK.COM

Оглавление

Введение	6
1. Основы цифровой обработки изображений в OpenCv	7
1.1. Краткие теоретические сведения	7
1.1.1. Типы изображений и их представление в цифровой форме	7
1.2. Считывание изображения и вывод его на экран	9
1.3. Запись изображения в файл	12
1.4. Вывод сформированной матрицы на экран	12
1.5. Вывод основных свойств матрицы изображения на экран	14
1.6. Доступ к цифровому изображению для изменения значений пикселей ...	14
1.7. Создание бинарного изображения и его негатива, вывод нескольких изображений в общем окне	16
1.8. Выделение и взятие в рамку определенного региона изображения, ROI изображения	18
1.9. Уменьшение размера изображения, вывод матрицы изображения на экран после уменьшения ее размеров	19
2. Процессы дискретизации и квантования изображения	21
2.1. Дискретизация изображения	21
2.2. Квантование изображения	23
3. Бинарные изображения, основные характеристики бинарных изображений	25
3.1. Геометрические характеристики бинарных изображений	26
3.1.1. Площадь, ограниченная контуром	27
3.1.2. Длина контурного периметра	27
3.1.3. Моменты	27
3.1.4. Отношение ширины к высоте ограничивающего прямоугольника	27
3.1.5. Отношение площади контура к площади ограничивающего прямоугольника	28
3.1.6. Эквивалентный диаметр	28
3.2. Характерные параметры бинарных изображений	29
3.2.1. Маска и пиксельные точки	29
3.2.2. Максимальное и минимальное значения и их координаты	30
3.2.3. Крайние точки	30

3.2.4. Средняя интенсивность	30
3.2.5. Ориентация	30
4. Цифровая обработка бинарных изображений	32
4.1. Геометрические преобразования изображений	32
4.1.1. Изменение размера изображения	32
4.1.2. Сдвиг, смещение местоположения объекта	34
4.1.3. Вращение изображения	35
4.1.4. Аффинная трансформация изображения	35
4.2. Способы получения дополнительных характерных признаков бинарных изображений	36
4.2.1. Охват объекта повернутым прямоугольником	36
4.2.2. Заключение изображения в круг с минимальной площадью	37
4.2.3. Заключение изображения в эллипс с минимальной площадью	38
4.2.4. Установка прямой линии в направлении оси симметрии	38
4.2.5. Создание выпуклой оболочки вокруг контура	39
4.2.6. Аппроксимация контура	40
4.2.7. Выделение на изображении интересующей области, создание для нее отдельного изображения	41
5. Пороговая обработка изображений	43
5.1. Простой порог	43
5.2. Адаптивный порог	48
5.3. Бинаризация Оцу	51
6. Пространственные методы обработки изображений	54
6.1. Краткое теоретическое введение. Использование скользящих масок при обработке полутоновых изображений	54
6.2. Зашумление изображений	55
6.3. Сглаживание изображений	57
6.4. Усреднение	58
6.5. Гауссова фильтрация	59
6.6. Медианная фильтрация	60
6.7. Градиенты изображения, обнаружение перепадов	61
6.7.1. Краткое теоретическое введение	61

6.7.2. Обнаружение перепадов (вертикальных и горизонтальных) методом Собеля.....	64
6.7.3. Обнаружение перепадов (вертикальных и горизонтальных) методом Превитта.....	66
6.7.4. Выделение границ методом Робертса.....	67
6.7.5. Оператор Лапласа.....	68
7. Нахождение и обработка контуров.....	70
7.1. Обнаружение контуров.....	70
7.2. Метод контурной аппроксимации.....	72
7.3. Выделение контуров методом Канни.....	73
8. Морфологические преобразования.....	75
8.1. Дилатация (расширение).....	75
8.2. Эрозия.....	75
8.3. Открытие, замыкание.....	77
8.4. Закрытие, замыкание.....	79
8.5. Морфологический градиент.....	80
8.6. Цилиндр.....	81
8.7. Черная шляпа.....	82
8.8. Обработка изображения с помощью структурирующего элемента (ядра).....	82
9. Проект.....	84
9.1. Алгоритм создания таблицы признаков для множества объектов.....	85
9.2. Обзор функций, которые используются в проекте.....	86
9.3. Создание таблицы признаков.....	93
9.4. Распознавание объектов с помощью нейронной сети.....	97
Литература.....	102